

## 明 細 書

難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維

技術分野

本発明は、ポリエステルと臭素化エポキシ系難燃剤から形成された難燃  
5 性ポリエステル系人工毛髪用繊維に関する。さらに詳しくは、難燃性、耐  
熱性、強伸度などの繊維物性を維持し、セット性、透明性、耐失透性、く  
し通りに優れた人工毛髪用繊維に関するものである。

また本発明は、異形断面繊維に関するものであり、さらに詳しくは、ウ  
ィッグ、ブレード、エクステンションヘアー等の頭髪装飾用等の人工毛髪  
10 用繊維として用いられる、人毛に似た艶、色相、風合、嵩高性を有する異  
形断面繊維、及びこの異形断面繊維を用いた人工毛髪用繊維に関するもの  
である。

さらに、本発明は、滑り触感、櫛通り性、帯電防止性の優れた人工毛髪  
繊維に関するものである。

15 背景技術

ポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンテレフタレートを主体  
とするポリエステルからなる繊維は、高融点、高弾性率で優れた耐熱性、  
耐薬品性を有していることから、カーテン、敷物、衣料、毛布、シーツ地、  
テーブルクロス、椅子張り地、壁装材、人工毛髪、自動車内装資材、屋外  
20 用補強材、安全ネットなどに広く使用されている。

一方、かつら、ヘアーウィッグ、付け毛、ヘアーバンド、ドールヘアー  
などの頭髪製品においては、従来、人毛や人工毛髪（モダクリル繊維、ポ  
リ塩化ビニル繊維）などが使用されてきている。しかし、人毛の提供は困  
難になってきており、人工毛髪の重要性が高まってきている。人工毛髪素  
25 材として、難燃性の特徴を生かしてモダクリル繊維が多く使用されてきて  
いるが、耐熱性の点では不十分である。

近年、耐熱性に優れたポリエチレンテレフタレートに代表されるポリエステルを主成分とする繊維を用いた人工毛髪が提案されるようになってきている。しかしながら、ポリエチレンテレフタレートを代表とするポリエステルからの繊維は、可燃性素材であるため、耐燃性が不十分である。

- 5      従来、ポリエステル繊維の耐燃性を向上させようとする試みは種々なされており、たとえばリン原子を含有する難燃性モノマーを共重合させたポリエステルからの繊維にする方法や、ポリエステル繊維に難燃剤を含有させる方法などが知られている。

- 10      前者の難燃性モノマーを共重合させる方法としては、たとえば、リン原子が環員子となっていて熱安定性の良好なリン化合物を共重合させる方法（特公昭55-41610号公報）、また、カルボキシホスフィン酸を共重合させる方法（特公昭53-13479号公報）、ポリアリレートを含むポリエステルにリン化合物を共重合させる方法（特開平11-124732号公報）などが提案されている。

- 15      前記難燃化技術を人工毛髪に適用したものとしては、たとえばリン化合物を共重合させたポリエステル繊維が提案されている（特開平3-27105号公報、特開平5-339805号公報など）。

- 20      しかしながら、人工毛髪には高い難燃性が要求されるため、これらの共重合ポリエステル繊維を人工毛髪に使用するには、その共重合量を多くしなければならず、その結果、ポリエステルの耐熱性が大幅に低下し、熔融紡糸が困難になったり、火炎が接近した場合、着火・燃焼はしないが、熔融・ドリップするという別の問題が発生する。また、前記リン系難燃剤を配合した場合、難燃性を発現するためその添加量を多くする必要があることにも起因するべたつき感の増加に加え、得られたポリエステル繊維から  
25      なる人工毛髪に熱履歴や高湿の条件下において、失透という繊維の外観上の問題が発生しやすいという課題がある。

一方、後者の難燃剤を含有させる方法としては、ポリエステル繊維に、微粒子のハロゲン化シクロアルカン化合物を含有させる方法（特公平 3 - 5 7 9 9 0 号公報）、臭素含有アルキルシクロヘキサンを含有させる方法（特公平 1 - 2 4 9 1 3 号公報）などが提案されている。しかし、ポリエステル繊維に難燃剤を含有させる方法では、十分な難燃性を得るために、含有処理温度を 1 5 0℃以上の高温にすることが必要であったり、含有処理時間を長時間にする必要があったり、あるいは大量の難燃剤を使用しなければならないといった問題があり、繊維物性の低下や生産性の低下、製造コストがアップするなどの問題が発生する。

- 10    このように、従来のポリエステル繊維の難燃性、耐熱性、強伸度などの繊維物性を維持し、セット性、耐失透性、べたつきに優れた人工毛髪は、いまだ得られていないのが実状である。

- 一般に、毛髪用に使用される合成繊維としては、アクリロニトリル系繊維、塩化ビニル繊維、塩化ビニリデン繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、ポリオレフィン繊維等がある。従来から、これらの繊維を用いて、ウィッグ、ブレード、エクステンションヘアー等の人工毛髪用商品に加工されてきたが、これらの繊維には、耐熱性、カーリング性、触感等の人工毛髪用繊維として必要な特性の全てを同時に備えるものがないため、頭飾製品を製造する時、単独の繊維では種々の特性を満足させる製品を作ることができず、各繊維の特性に応じた製品が作られ使用されており、また、それぞれの商品性に適合する繊維の断面形状が研究され改良が重ねられてきた。

- 例えば、繭形断面形状における最長部分 L、両端の円形部分の径 W、および中央部のくびれた部分の幅 C の長さを特定の範囲内に限定したかつら用フィラメント（実開昭 4 8 - 1 3 2 7 7 号公報）、繊維横断面における重心を通る最大径（L）を所定の範囲に限定した人造毛髪用合成繊維（特

- 公昭53-6253号公報)、断面が略円形もしくは楕円形をなす四本の単位フィラメントが一本の単位フィラメントに対し他の三本の単位フィラメントを等間隔をもって放射状に隣り合った断面Y字形であって、隣接するもの同士の接点が、該単位フィラメントの半径に略等しい幅で接続した
- 5 ウィッグおよびブレード用フィラメント(実開昭63-78026号公報)、少なくとも2個の扁平円を部分的に重ねた断面形状を有し、その短軸の長さWと長軸の長さLとの比 $L/W$ 、隣り合う2つの扁平円の中心間の距離C、更に2つの扁平円の中心間を結ぶ直線と扁平円の長軸のなす角度等を限定したかつら用フィラメント(特開昭55-51802号公報)
- 10 などが挙げられる。

- しかし、上記のような従来の人工毛髪用繊維として開発された繊維は、いずれも繊維断面形状の長さや角度が極めて限られた数値で限定された特異な形状を有しており、製造が必ずしも容易でないのに加えて、ブレード用やエクステンションヘアー用として用いた場合に必ずしも好ましい風合
- 15 を有するものではなく、スタイルの保持やストレート性を重視するあまり、硬い触感の繊維となりがちであった。又、手作業時の扱い易さといった点でも充分ではなかった。また、扁平繊維は、従来からパイル用途には広く用いられていたが、かつら等の人工毛髪用繊維としては、ヘタリ感等が敬遠され、人工毛髪用繊維としての用途には不向きと考えられていた。

- 20 一方、ポリエステル繊維に難燃剤を含有させる方法では、十分な難燃性を得るために、含有処理温度を150℃以上の高温にすることが必要であったり、含有処理時間を長時間にする必要があったり、又は大量の難燃剤を使用しなければならないといった課題があり、繊維物性の低下や生産性の低下、製造コストアップなどの問題が発生する。

- 25 こういった難燃性・非難燃性の合成繊維に柔軟性、滑り触感等を付与するために、種々のシリコーン系仕上剤が提供されてきた。例えば、柔軟性、

防しわ性、弾力と圧縮回復性を付与するため、ジメチルポリシロキサン、メチル水素ポリシロキサン、両末端水酸基ジメチルポリシロキサン、ビニル基含有オルガノポリシロキサン、エポキシ基含有オルガノポリシロキサン、アミノ基含有オルガノポリシロキサン、エステル基含有オルガノポリシロキサン、ポリオキシアルキレン含有オルガノポリシロキサン等である。  
また、アルコキシシランの組合せ及び／またはポリアクリルアミド樹脂や触媒からなる処理剤等が知られていた。

例えば、1分子当り少なくとも2個のエポキシ基を含有するオルガノポリシロキサンとアミノ基を含有するオルガノポリシロキサンからなる処理剤、両末端水酸基オルガノポリシロキサン、1分子中にアミノ基とアルコキシ基を含有するオルガノポリシロキサン、及び／または、その部分加水分解物および縮合物からなる処理剤（特公昭53-36079号公報）による方法が開示されている。

また、エポキシ基を含有するオルガノポリシロキサンとアミノアルキルトリアルコキシシランからなる処理剤（特公昭53-197159号公報、特公昭53-19716号公報）が、1分子中にアミノ基2個以上を含有する両末端トリオルガノシロキシ基ジオルガノポリシロキサン（特公昭53-98499号公報）が記載されている。その他にも、1分子中に2個以上アミノ基を含有するアミノポリシロキサンとアミノ基、エポキシ基等の反応性基を1個以上含有するアルコキシシランからなる処理剤（特公昭58-17310号公報）による方法が提案されている。

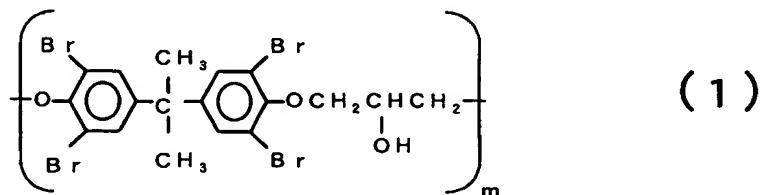
更に、1分子中に少なくとも2個以上のアミノ基を含有するジオルガノシロキサンと、1分子中に少なくとも2個以上のエステル結合を含有するジオルガノポリシロキサンからなる処理剤（特開昭55-152864号公報）による方法が、アミノ基を含有するポリシロキサン、末端水酸基ポリシロキサンと反応性基を含有するアルキルアルコキシシランからなる

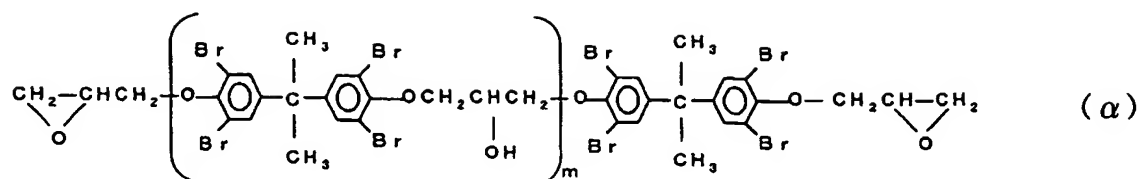
処理剤（特開昭 58-214585 号公報）による方法が開示されている。その他にも、エポキシ基を含有するオルガノポリシロキサン、アミノシラン化合物及び硬化用触媒からなる処理剤（特開昭 59-144683 号公報）による方法、1 分子中に少なくとも 2 個のエポキシ基を含有する  
 5 オルガノポリシロキサンと、ポリアクリルアミド樹脂からなる処理剤（特開昭 60-94680 号公報）による方法が開示されている。

しかし、これらのシリコーン含有繊維処理剤を付着した繊維は、滑り触感、櫛通り等の改善はなされるものの、シリコーン系繊維処理剤自体が易燃性であるため、難燃性合成繊維の難燃性が著しく低下してしまうという  
 10 問題がある。

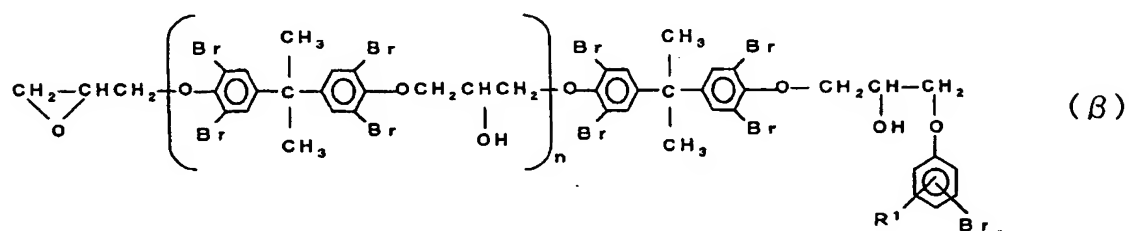
#### 発明の開示

本発明は、ポリアルキレンテレフタレートまたはポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステル（A）1 種以上からなるポリエステル（A）100 重量部と一般式（1）に示す臭素化エポキシ系難燃剤（  
 15 B）5～30 重量部から形成された難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維に関し、好ましくは、（A）成分が、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレートおよびポリブチレンテレフタレートよりなる群から選ばれた少なくとも 1 種のポリマーからなるポリエステルである上記  
 20 難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維、あるいは（B）成分が、一般式（ $\alpha$ ）～（ $\gamma$ ）で表される臭素化エポキシ系よりなる群から選ばれた少なくとも 1 種の難燃剤である上記難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維、

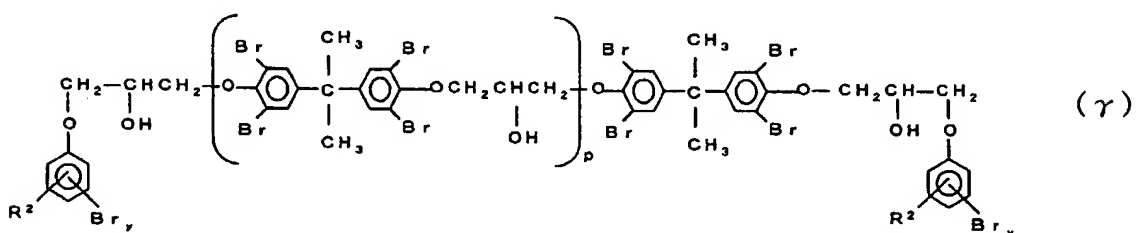




(式中、mは0～150を示す)



(式中、nは0～150を示す)



5

(式中、pは0～150、yは0～5を示す)

に関する。

- 好ましくは、(A)および(B)成分に、さらに有機微粒子(C)および/または無機微粒子(D)を混合して、繊維表面に微細な突起を形成することを特徴とし、(C)成分が、ポリアリレート、ポリアミド、フッ素樹脂、シリコン樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋ポリスチレンよりなる群から選ばれた少なくとも1種であり、または(D)成分が炭酸カルシウム、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、タルク、カオリン、モンモリロナイト、ベントナイト、マイカ、アンチモン系化合物よりなる群から選ばれた少なくとも1種である上記難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維に関する。
- 10
- 15

また、本発明は、前記難燃性ポリエステル系繊維に、脂肪族ポリエーテル化合物を主成分とする親水性繊維処理剤（E）を付着してなる人工毛髪繊維である。難燃性ポリエステル繊維、難燃性ポリプロピレン繊維、難燃性ポリアミド繊維等に滑り触感や風合いの改善等を目的としてシリコーン系繊維処理剤で処理したときの様に難燃性の低下が起きず、シリコーン系油剤で処理したときと同等の滑り触感、櫛通り性、帯電防止性を有し、難燃性の優れた難燃性人工毛髪繊維を提供する。

さらに、本発明は、ポリエステル系繊維の断面形状を特定の異形断面とすることも可能であり、楕円形、交差円形、繭形、だるま形、ドッグボーン形、リボン形、3～8葉形、星形よりなる群から選ばれる少なくとも1種の異形断面形状を有するポリエステル系人工毛髪用繊維であり、繊維断面が、2個以上の円または扁平円が部分的に重ね合わさるか、または互いに接した形状である、または、繊維断面が、3～8葉形であり、数式（1）で表される異形度が、1. 1～8の範囲にある異形断面繊維である、または、繊維断面の扁平比が1. 2～4である、または、円形と、楕円形、交差円形、繭形、だるま形、ドッグボーン形、リボン形、3～8葉形、星形よりなる群から選ばれる少なくとも1種の異形断面形状の混合繊維であり、円形断面：異形断面の混合比が、8：2～1：9であるポリエステル系人工毛髪用繊維に関する。

上記難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は非捲縮生糸状であり、原着されており、単繊維繊度が30～80 d t e xであることが好ましい。

#### 図面の簡単な説明

図1～10は、本発明の組成物からなるポリエステル系繊維の断面を表わす模式図であり、各図面は以下のものに対応する。

図1：交差円形断面図

図2：交差扁平円断面図



図 3 : ドッグボーン形断面図

図 4 : 3 葉形断面図

図 5 : 5 葉形断面図

図 6 : 7 葉形断面図

5 図 7 : 異形断面の扁平比説明図

図 8 : 異形ノズル 1

図 9 は異形ノズル 2

図 10 は異形ノズル 3

## 10 発明を実施するための最良の形態

本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は、ポリアルキレンテレフタレートまたはポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルの 1 種以上からなるポリエステル (A) と臭素化エポキシ系難燃剤 (B) を含有する組成物から熔融紡糸して得られた繊維である。本発明  
15 に用いられるポリエステル (A) に含まれるポリアルキレンテレフタレートまたはポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルとしては、たとえばポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリアルキレンテレフタレートおよび／またはこれらのポリアルキレンテレフタレートを主体とし、  
20 少量の共重合成分を含有する共重合ポリエステルがあげられる。前記主体とするとは、80 モル%以上含有することをいう。

前記共重合成分としては、たとえばイソフタル酸、オルトフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、パラフェニレンジカルボン酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スペリン酸、アゼ  
25 ライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などの多価カルボン酸、それらの誘導体、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルなどのスルホン酸塩を含むジカルボン酸、その

誘導体、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、4-ヒドロキシ安息香酸、 $\epsilon$ -カプロラクトンなどがあげられる。

前記共重合ポリエステルは、通常、主体となるテレフタル酸および／またはその誘導体（たとえばテレフタル酸メチル）と、アルキレングリコールとの重合体に少量の共重合成分を含有させて反応させることにより製造するのが、安定性、操作の簡便性の点から好ましいが、主体となるテレフタル酸および／またはその誘導体（たとえばテレフタル酸メチル）と、アルキレングリコールとの混合物に、さらに少量の共重合成分であるモノマーまたはオリゴマー成分を含有させたものを重合させることにより製造してもよい。

前記共重合ポリエステルは、主体となるポリアルキレンテレフタレートの主鎖および／または側鎖に前記共重合成分が重縮合していればよく、共重合の仕方などには特別な限定はない。

前記ポリアルキレンテレフタレートを主体とした共重合ポリエステルの具体例としては、たとえばポリエチレンテレフタレートを主体とし、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテルを共重合したポリエステル、1, 4-シクロヘキサジメタノールを共重合したポリエステル、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルを共重合したポリエステルなどがあげられる。

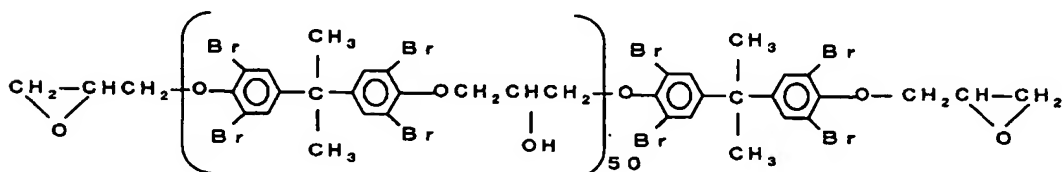
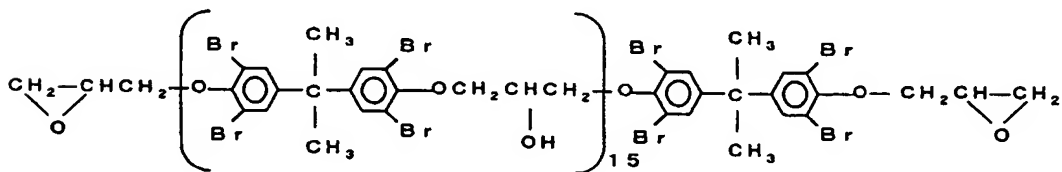
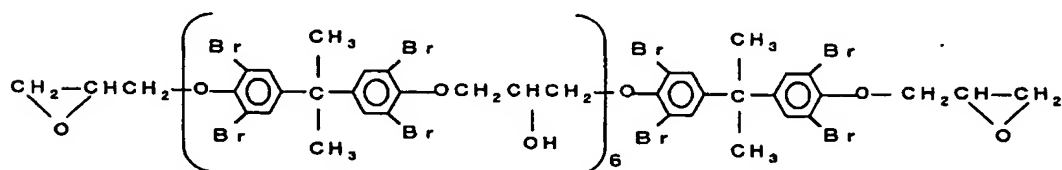
前記ポリアルキレンテレフタレートおよびその共重合ポリエステルは、1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのうちでは、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、共重合ポリエステル（ポリエチレンテレフタレートを主体とし、ビスフェノールAのエチレングリコールエーテルを

共重合したポリエステル、1,4-シクロヘキサジメタノールを共重合したポリエステル、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジヒドロキシエチルを共重合したポリエステルなど）が好ましく、これらを2種以上混合したものも好ましい。

- 5 (A) 成分の固有粘度としては、0.5～1.4であるのが好ましく、さらには0.5～1.0であるのが好ましい。固有粘度が0.5未満の場合、得られる繊維の機械的強度が低下する傾向が生じ、1.4をこえると、分子量の増大に伴い熔融粘度が高くなり、熔融紡糸が困難になったり、繊維度が不均一になる傾向が生じる。

- 10 本発明に用いられる臭素化エポキシ系難燃剤(B)にはとくに限定はなく、一般に用いられているものであれば使用することができる。

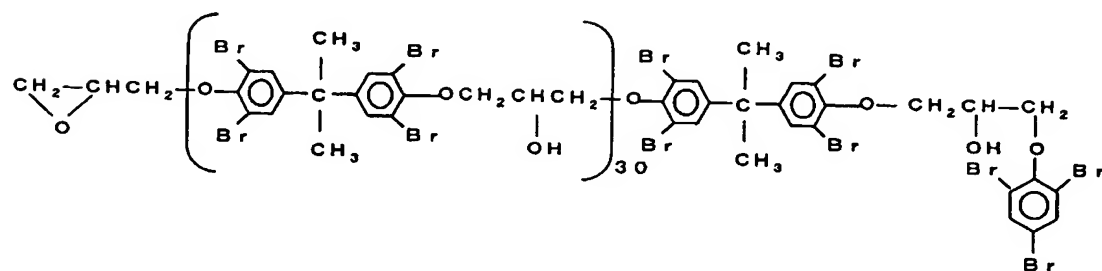
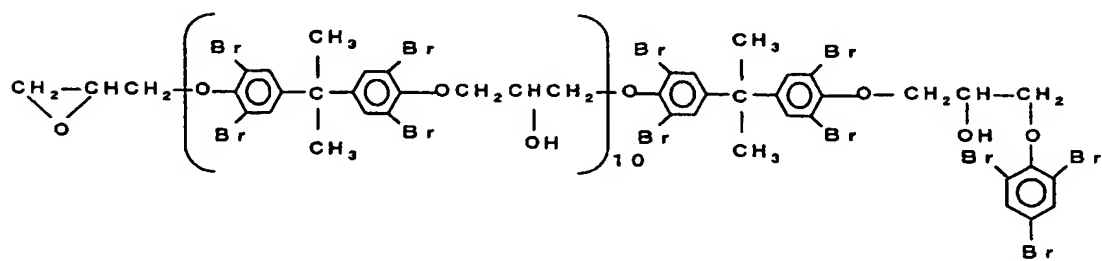
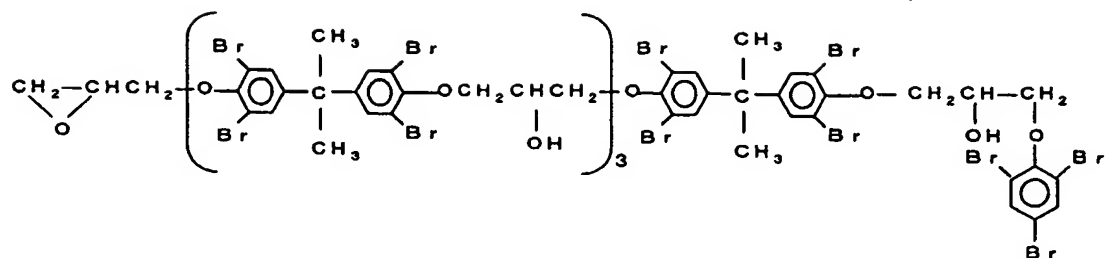
(B) 成分の具体例としては、下記式：



15

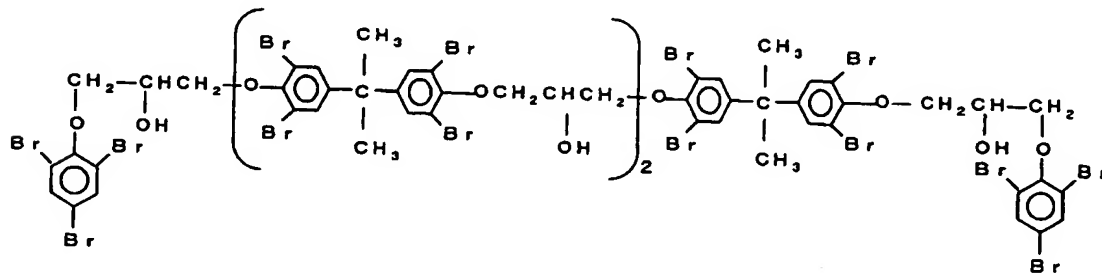
で表される化合物を含む一般式(α)で表される末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、

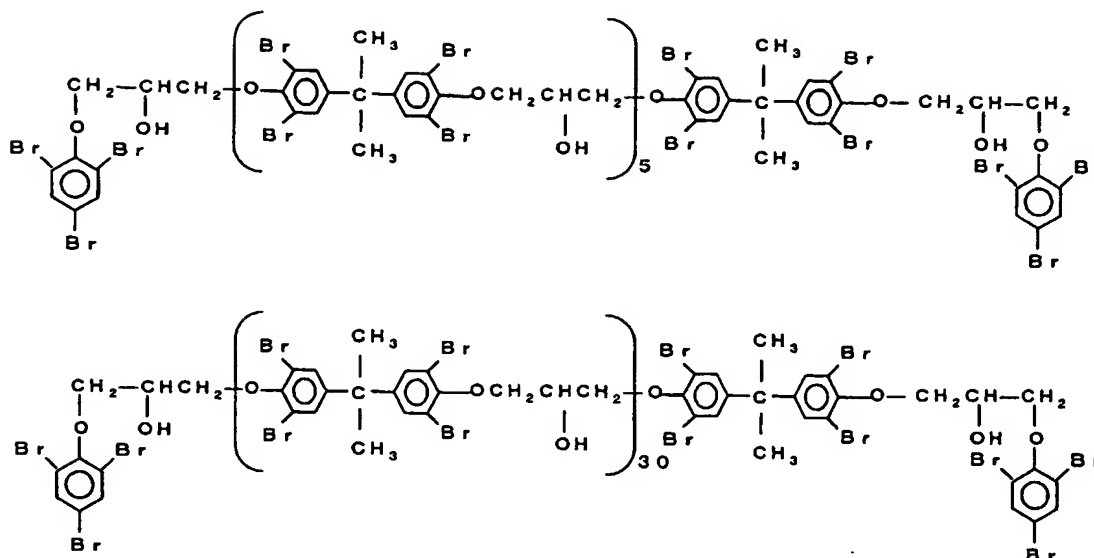
下記式：



- 5 で表される化合物を含む一般式（β）で表される片末端封止型臭素化エポキシ系難燃剤、

下記式：





で表される化合物を含む一般式（ $\gamma$ ）で表される両末端封止型臭素化エポキシ系難燃剤等が挙げられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を  
5 組み合わせて用いてもよい。

上記（B）成分の使用量は、（A）成分100重量部に対し、5～30重量部である。その中でも6～25重量部が好ましく、8～20重量部がさらに好ましい。使用量が5重量部より少ないと難燃効果が得られ難くなり、30重量部より多いと機械的特性、耐熱性、耐ドリップ性が損なわれ  
10 る。

（B）成分の数平均分子量は20000以上であるのが好ましく、さらには30000～80000であるのが好ましい。数平均分子量が20000未満の場合、ポリエステル中に分散している難燃剤の分散ドメインが小さくなり、繊維表面の突起が小さくなって、光沢が強くなる。分子量が高すぎると、分散ドメインが大きくなり発色が低下する。  
15

（C）成分としては、主成分である（A）成分および／または（B）成分と相溶しないか、部分的に相溶しない構造を有する有機樹脂成分であれば使用することができ、たとえば、ポリアリレート、ポリアミド、フッ素樹脂、シリコン樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋ポリスチレンなどが好まし

く用いられる。これらは1種で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

(D)成分としては、繊維の透明性、発色性への影響から、(A)および/または(B)成分の屈折率に近い屈折率を有するものが好ましく、たとえば、炭酸カルシウム、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、タルク、カオリン、モンモリロナイト、ペントナイト、マイカ、アンチモン系化合物などが挙げられる。この中で、上記(D)成分として用いられるアンチモン系化合物にはとくに限定はなく、具体例としては、三酸化アンチモン化合物、五酸化アンチモン化合物、アンチモン酸ナトリウムが挙げられる。また、これらアンチモン系化合物の粒径はとくに限定されないが、0.02~5 $\mu$ mが好ましく、0.02~3 $\mu$ mがより好ましく、0.02~2 $\mu$ mがさらに好ましい。本発明に用いられるアンチモン系化合物は、必要に応じてエポキシ化合物、シラン化合物、イソシアネート化合物、チタネート化合物等で表面処理されてもよい。

アンチモン系化合物を使用する場合その使用量は、特に限定されないが(A)成分100重量部に対し、0.1~5重量部であるのが好ましく、0.1~3重量部がより好ましく、0.2~2重量部がさらに好ましい。使用量が5重量部より多いと外観性、色相、発色性が損なわれ、0.1重量部より少ないと、繊維表面に形成される微細な突起が少なくなるため、繊維表面の光沢調整が不十分になる。また、他の(D)成分との併用も可能であるが、その際の(D)成分合計の使用量としては、5重量部以下であることが好ましい。

(D)成分としてアンチモン系化合物を用いた場合には、繊維表面の性状をコントロールすることが出来るばかりではなく、繊維自身の難燃効果を向上させることが出来るので好ましい。

本発明に用いられる親水性繊維処理剤(E)には特に限定はなく、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアルケニルエ

- ーテル、ポリオキシアルキレンアリールエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルアリールエーテル、これらのランダム共重合ポリエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルエステル、ポリオキシアルキレンアルケニルエステル、ポリオキシアルキレンアルキルアリールエステルよりなる群から
- 5 選択される少なくとも一種と、ポリオキシアルキレンアルキルアミン、N、N-ジヒドロキシエチルアルキルアミド、ポリオキシアルキレンアルキルアミド、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ペンタエリスリトール脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンペンタエリスリトールアルキルエステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシアル
- 10 キレンソルビタン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレン、アルキルアミン塩、アルキルアンモニウム塩、アルキルアラキルアンモニウム塩、アルキルピリジニウム塩、アルキルピコリニウム塩、脂肪酸塩、ロジン酸塩、硫酸化脂肪酸塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、
- 15 アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルスルホ脂肪酸エステル塩、ジアルキルスルホコハク酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルスルホコハク酸モノエステル塩、ポリオキシアルキレンアルケニルエーテルスルホコハク酸モノエステル塩、ポリオキシアルキレンアリールエーテルスルホコハク酸モノエステル塩、アルキルジフェニルエーテルジス
- 20 ルホン酸塩、硫酸化油、硫酸化脂肪酸エステル塩、アルキル硫酸エステル塩、アルケニル硫酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアルケニルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアリールエーテル硫酸エステル塩、アルキルリン酸エステル塩、
- 25 ポリオキシアルキレンアルキルエーテルリン酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアルケニルエーテルリン酸エステル塩、ポリオキシアルキレンアリールエーテルリン酸エステル塩など、一般的に用いられているエーテル

含有繊維処理剤、および一般的に用いられているエーテル含有繊維処理剤と一般的に用いられているイオン性界面活性剤の混合物であればよいが、シリコーン成分を主体となる構成分子中に含むと難燃性が著しく低下する為、シリコーン成分を含有した化合物を含んではいけない。また、親水性

5 繊維処理剤（E）は、ポリエーテル系化合物、脂肪酸エステル系化合物、有機アミン、有機アミド、有機脂肪酸エステル、有機アミン塩、有機アンモニウム塩、有機ピリジウム塩、有機アンモニウム塩、有機ピリジニウム塩、有機ピコリニウム塩、有機脂肪酸塩、ロジン酸塩、有機スルホン酸塩、有機コハク酸エステル塩、有機コハク酸モノエステル塩、有機カルボン酸

10 塩、有機硫酸エステル塩よりなる群から選択される少なくとも一種、あるいは二種以上を混合したものであり、特に、ポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドのランダム共重合ポリエーテル（分子量MW 15000～50000）、ポリエチレンオキサイド（分子量100～1000）、ポリプロピレンオキサイド（分子量100～1000）よりなる群

15 から選択される少なくとも一種である事が好ましい。親水性繊維処理剤（E）は滑り触感、櫛通り性、帯電防止性等を付与するために、繊維に対し重量比で合計0.01%～1%になるように付着させるのがよい。親水性繊維処理剤（E）の添加量が0.01%以下であると充分なくし通り性が得られず滑り触感も不足する。反対に1%以上であるとトウフィラメント

20 を触ったときに油剤が手に付着し、手がベタつく事や、油剤自体は多少なりとも易燃性であるため繊維の難燃性低下を起こすおそれがあり好ましくない。滑り触感、櫛通り性が優れ、充分な帯電防止性を発現させるためには、エチレンオキサイドープロピレンオキサイドのランダム共重合ポリエーテル：カチオン性界面活性剤＝50：50の組み合わせが最もよいが、

25 本発明はこの組み合わせに限定させるものではない。繊維への付着方法は延伸、熱処理に続く連続処理で行っても、バッチ処理で行ってもよい。



また、ポリエステル系繊維の断面形状を、特定の異形断面とすることも可能である。

本発明の繊維断面が、((図1)～(図3)(図中、長軸aと短軸bの比は、 $a/b = 1.2 \sim 4$ である。)に示す。)のように、2個以上の円または扁平円が部分的に重ね合わさるか、または互いに接した形状においては、部分的に重ね合わさるか、または互いに接した2個以上の円または扁平円は、直線上に並んだ状態であることが好ましく、左右で対称であることが好ましい。

本発明の繊維断面が、3～8葉形の場合、((図4)～(図6)(図中、外接円の直径Dと内接円の直径dの比は、 $D/d = 1.1 \sim 8$ )に例を示す。)においては、下記数式(1)で表される異形度が、1.1～8の範囲であることが好ましく、1.3～6の範囲がより好ましい。異形度が8を超えると、触感、くし通りが低下し、1.1未満になると、触感が硬くなる傾向がある。また、9葉以上になると、真円断面との差異が小さくなり本発明の効果が小さくなる傾向がある。

(数式1)

異形度 = (単繊維断面の外接円の直径) / (単繊維断面の内接円の直径)

本発明の異形断面の扁平比(断面形状の長軸の長さとの短軸の長さの比)は、(図7)に示す(図中、長軸xと短軸yの比は、 $x/y = 1.2 \sim 4$ )のように、1.2～4の範囲であることが好ましく、1.5～2.5の範囲がより好ましい。扁平比が4を超えると、人毛に近い艶、触感が得られなくなり、1.2未満になると、風合が硬くなる傾向がある。

本発明のポリエステル系繊維は、円形と、楕円形、交差円形、繭形、だるま形、ドッグボーン形、リボン形、3～8葉形、星形よりなる群から選ばれる少なくとも1種の異形断面形状の混合繊維として用いる場合には、円形断面：異形断面の混合比が、8：2～1：9であることが好ましく、7：3～2：8がより好ましい。

上記のような本発明に係る異形断面繊維を人工毛髪用として使用する場合は繊維度は30～80 d t e xの範囲とすることが好ましい。さらに、この異形断面繊維と人毛とを、任意の割合でブレンドすることによって毛髪用商品としての自由なスタイルを作ることができる。ブレンドに際しては、

5 本発明に係る異形断面繊維のブレンド割合が高すぎると触感が硬くなり、一方、異形断面繊維のブレンド割合が低すぎると自由なスタイルを作ることができなくなる。このような理由から、ブレンド比は異形断面繊維を80～10重量%、人毛を20～80重量%の範囲とすることが好ましい。

また、本発明に係る異形断面繊維は、前記、人毛の他に、従来から用い

10 られている他の人工毛髪用繊維、例えば、アクリロニトリル系繊維、塩化ビニル繊維、塩化ビニリデン繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、ポリオレフィン系繊維などとブレンドして使用することもできる。

本発明に使用する難燃性ポリエステル系組成物は、たとえば、(A)および(B)成分と必要に応じ(C)成分または(D)成分を事前にドライ

15 ブレンドした後、種々の一般的な混練機を用いて熔融混練することにより製造することができる。前記混練機の例としては、たとえば一軸押出機、二軸押出機、ロール、バンバリーミキサー、ニーダーなどがあげられる。これらのうちでは、二軸押出機が、混練度の調整、操作の簡便性の点から好ましい。

20 本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は、前記難燃性ポリエステル系組成物を通常の熔融紡糸法で熔融紡糸することにより製造することができる。

すなわち、たとえば、押出機、ギアポンプ、口金などの温度を270～310℃とし、熔融紡糸し、紡出糸条を加熱筒に通過させたのち、ガラス

25 転移点以下に冷却し、50～5000 m/分の速度で引き取ることにより紡出糸条が得られる。また、紡出糸条を冷却用の水を入れた水槽で冷却し、繊維度のコントロールを行なうことも可能である。加熱筒の温度や長さ、冷

却風の温度や吹付量、冷却水槽の温度、冷却時間、引取速度は、吐出量および口金の孔数によって適宜調整することができる。

得られた紡出糸条は熱延伸されるが、延伸は紡出糸条を一旦巻き取ってから延伸する2工程法および巻き取ることなく連続して延伸する直接紡糸  
5 延伸法のいずれの方法によってもよい。熱延伸は、1段延伸法または2段以上の多段延伸法で行なわれる。熱延伸における加熱手段としては、加熱ローラ、ヒートプレート、スチームジェット装置、温水槽などを使用することができ、これらを適宜併用することもできる。

本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維には、必要に応じて、（  
10 B）成分以外の難燃剤、耐熱剤、光安定剤、蛍光剤、酸化防止剤、静電防止剤、顔料、可塑剤、潤滑剤などの各種添加剤を含有させることができる。顔料を含有させることにより、原着繊維を得ることができる。

このようにして得られた本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は、非捲縮生糸状の繊維であり、その繊維度は、通常、30～80 d t e x、  
15 さらには35～75 d t e xであるのが、人工毛髪用に適している。また、人工毛髪用繊維としては、160～200℃で美容熱器具（ヘアーアイロン）が使用できる耐熱性を有しており、着火しにくく、自己消火性を有していることが好ましい。

本発明の難燃性ポリエステル系繊維が原着されている場合、そのまま使用  
20 することができるが、原着されていない場合、通常の難燃性ポリエステル系繊維と同様の条件で染色することができる。

染色に使用される顔料、染料、助剤などとしては、耐候性および難燃性のよいものが好ましい。

本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は、美容熱器具（ヘアー  
25 アイロン）を用いたカールセット性に優れ、カールの保持性にも優れる。また、必要に応じ（C）成分または（D）成分を添加することで、繊維表面に凹凸を付与する事が可能であり、適度に艶消され人工毛髪としてより

好適に使用することができる。さらに、親水性繊維処理剤（E）成分、柔軟剤などの油剤を使用し、触感、風合を付与して、より人毛に近づけることができる。

また、本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維は、モダアクリル  
5 繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ナイロン繊維など、他の人工毛髪素材と併用してもよいし、人毛と併用してもよい。

かつら、ヘアーウィッグ、付け毛などの頭髮製品に使用される人毛は、一般に、キューティクルの処理や脱色および染色されており、触感、くし  
10 通りを確保するために、シリコーン系の繊維表面処理剤、柔軟剤を使用しているため、未処理の人毛とは異なり易燃性であるが、本発明の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維と人毛とを人毛混率60%以下で混合した場合、良好な難燃性を示す

#### 実施例

15 つぎに、本発明を実施例に基づいてさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

なお、特性値の測定法は、以下のとおりである。

#### （くし通り）

20 長さ30cm、総繊維度10万d t e xのトウフィラメントに繊維表面処理剤を付着させる。処理されたトウフィラメントにくし（デルリン樹脂製）を通し、くしの通り易さを評価する。

○：ほとんど抵抗ない（軽い）

△：若干抵抗がある（重い）

25 ×：かなり抵抗がある、または、途中で引っかかる

## (強度および伸度)

- インテスコ社製、INTESCO Model 201型を用いて、フィラメントの引張強伸度を測定する。長さ40mmのフィラメント1本をとり、フィラメントの両端10mmを、接着剤を糊付けした両面テープを  
5 貼り付けた台紙（薄紙）で挟み、一晚風乾させて、長さ20mmの試料を作製する。試験機に試料を装着し、温度24℃、湿度80%以下、荷重0.034cN×織度（d t e x）、引張速度20mm／分で試験を行ない、強伸度を測定する。同じ条件で試験を10回繰り返し、平均値をフィラメントの強伸度とする。

10

## (難燃性)

フィラメントを150mmの長さに切り、0.7gを束ね、一方の端をクランプで挟んでスタンドに固定して垂直に垂らす。有効長120mmの固定したフィラメントに20mmの炎を3秒間接炎させ、燃焼させる。

15 燃焼性

◎：残炎時間が0秒（着火しない）

○：3秒未満

△：3～10秒

×：10秒以上

20 耐ドリップ性

◎：消火するまでのドリップ数が0

○：5以下

△：6～10

×：11以上

## 25 (光沢)

長さ30cm、総織度10万d t e xのトウフィラメントを太陽光のもと、目視により評価する。

- ◎：人毛に等しいレベルに光沢が調整されている
- ：適度に光沢が調整されている
- △：若干光沢が多すぎる、または、若干光沢が少なすぎる
- ×：光沢が多すぎる、または、光沢が少なすぎる

5

(透明性)

長さ30cm、総繊度10万d t e xのトウフィラメントを太陽光のもと、目視により評価する。

- ：透明感があり、色の深み（鮮やかさ）がある
- △：若干不透明感（曇り）がある
- ×：不透明感があり、色の深みがない

10

(耐失透性)

長さ10cm、総繊度10万d t e xのトウフィラメントをスチーム加工（120℃、相対湿度100％で1時間）した後に、室温で十分に乾燥する。スチーム加工前後の光沢、色相の変化を比較し、変化が大きいほど耐失透性が悪い。

15

- ◎：光沢、色相とも変化なし
- ：光沢変化なし、色相若干変化あり
- △：光沢、色相とも若干変化あり
- ×：光沢、色相とも明確な変化あり

20

(触感)

べたつき

長さ30cm、総繊度10万d t e xのトウフィラメントを恒温恒湿室（23℃、相対湿度55％）内で3時間静置した後に、右手親指、人差し指、中指を使って評価する。

25

○：べたつき感なし

△：若干べたつき感あり

×：べたつき感あり

#### すべり性

- 5 長さ30cm、総繊維度10万d t e xのトウフィラメントを恒温恒湿室（23℃、相対湿度55%）内で3時間静置した後に、右手親指、人差し指、中指を使って評価する。

◎：平滑感があり非常に良くすべる

○：平滑感がありすべる

- 10 △：すべるがやや重い

×：すべりにくい

#### （表面粗さ）

- レーザ顕微鏡（キーエンス製VK-9500）により測定した。繊維  
15 側面を3000倍（対物レンズ150倍×内蔵レンズ20倍）の倍率で、繊維軸と並行に10本測定し得られた画像を、表面粗さの定義（J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4）に準じた計算式に基づき算出した。

#### （アイロンセット性）

- 20 ヘアーアイロンによるカールセットのしやすさ、カール形状の保持性の指標である。フィラメントを180℃に加熱したヘアーアイロンにかるく挟み、3回抜き予熱する。このときのフィラメント間の融着、櫛通り、フィラメントの縮れ、糸切れを目視評価する。つぎに、予熱したフィラメントをヘアーアイロンに捲きつけ、10秒間保持し、アイロンを引き抜く。  
25 このときの抜きやすさ（ロッドアウト性）、抜いたときのカールの保持性を目視評価する。

(カールセット性)

羊毛にしたフィラメントを32mmΦのパイプに巻きつけ、110℃の温度で60分間カールセットし、室温で60分間エイジングしたのちに、カールしたフィラメントの一端を固定し釣り下げ、カールの付きやすさ、

5 安定性を目視評価する。

○：十分なカールが着いており、安定性も良い

△：カールは付いているが、安定性が悪い

×：カールが十分に着いていない

10 (実施例1～15)

水分量100ppm以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート、臭素化エポキシ系難燃剤、有機微粒子、無機微粒子からなる表1および表2に示す比率の組成物に、着色用ポリエステルペレットPE SM6100BL ACK（大日精化工業（株）製、カーボンブラック含有量30%、ポリエステルは（A）成分に含まれる）2部を添加してドライブレンドし、二軸押出機に供給し、280℃で熔融混練し、ペレット化したのちに、水分量100ppm以下に乾燥させた。ついで、熔融紡糸機を用いて280℃でノズル径0.5mmの丸断面ノズル孔を有する紡糸口金より熔融ポリマーを吐出し、空冷し、100m/分の速度で巻き取って紡出糸条を得た。得られた紡出糸条を80℃の温水浴中で延伸を行ない、4倍延伸糸とし、200℃に加熱したヒートロールを用いて、30m/分の速度で巻き取り、熱処理を行ない、繊維処理剤KWC-Q（エチレンオキサイドープロピレンオキサイド共重合ランダムポリエーテル、丸菱油化（株）製）とKRE-103（カチオン系界面活性剤、松本油脂製薬（株）製）をそれぞれ0.20%omf付着させて、単繊維繊維度が50d tex前後のポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

15

20

25



表 1

	実施例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EFG-85A <sup>*1</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EP-200 <sup>*2</sup>	10								
EC-200 <sup>*2</sup>		10							
EPC-15 <sup>*2</sup>			10	15					
YDB-412 <sup>*3</sup>					10	15			
SR-T2000 <sup>*4</sup>							15		
SR-T5000 <sup>*4</sup>								10	
SR-T7040 <sup>*4</sup>									10
UポリマーU-100 <sup>*5</sup>			2						
タイベークCR-60 <sup>*6</sup>	0.2	0.2		0.2					
PKP-53 <sup>*7</sup>					0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

\* 1 : ポリエチレンテレフタレート、カネボウ合繊（株）製

5 \* 2 : 末端未封止／末端封止型臭素化エポキシ系難燃剤、大日本インキ化学工業（株）製

\* 3 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、東都化成（株）製

\* 4 : 末端未封止／末端封止型臭素化エポキシ系難燃剤、阪本薬品工業（株）製

\* 5 : ポリアリレート、ユニチカ（株）製

\* 6 : 酸化チタン、石原産業（株）

10 \* 7 : タルク、富士タルク（株）製

表 2

	実施例					
	10	11	12	13	14	15
EFG-85A <sup>*1</sup>	100	100	100	100	100	100
XAC-4965 <sup>*9</sup>	15					
SR-T2000 <sup>*10</sup>		12	16			
YPB-43M <sup>*11</sup>				5	10	15
UポリマーU-100 <sup>*5</sup>		2				
PKP-53 <sup>*7</sup>	0.6		0.6			

\* 1 : ポリエチレンテレフタレート、カネボウ合繊（株）製

\* 9 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、旭化成工業（株）製

15 \* 10 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量30000、阪本薬品工業（株）製

\* 11 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量 40000、東都化成（株）製

\* 5 : ポリアリレート、ユニチカ（株）製

\* 7 : タルク、富士タルク（株）製

得られた繊維を用いて、強伸度、難燃性、光沢、透明性、耐失透性、く  
5 し通り、触感、表面粗さ、アイロンセット性、カールセット性を評価した  
結果を表 3、表 4 に示す。

表 3

		比較例				
		1	2	3	4	5
ノズル形状		真円	真円	真円	真円	真円
繊度 (d tex)		52	48	47	47	50
繊維処理剤付着量 (% o m f)	KWC-Q	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	KRE-103	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
強度 (cN/d tex)		2.2	2.0	1.9	2.9	2.6
伸度 (%)		68	63	42	52	47
難燃性	燃焼性	△	△	○	◎	◎
	耐ドリップ性	×	×	×	◎	◎
光沢		×	△	△	◎	×
透明性		△	△	△	×	△
耐失透性		△	△	×	△	△
くし通り		×	×	△	△	×
触感	べたつき	×	×	×	○	×
	すべり性	×	×	×	○	×
表面粗さ	算術平均粗さ (μm)	0.1	0.6	0.5	1.2	0.1
	十点平均粗さ (μm)	0.1	0.4	0.4	0.5	0.4
アイロンセット (180℃)	融着	○	○	○	○	○
	縮れ/糸切れ	○	○	○	○	○
	ロッドアウト	○	○	○	○	○
	セット性	○	○	○	○	○
カールセット性 (110℃)		○	○	○	○	○

表 4

		比較例				
		1	2	3	4	5
ノズル形状		真円	真円	真円	真円	真円
繊維度 (d t e x)		5 2	4 8	4 7	4 7	5 0
繊維処理剤付着量 (% o m f)	KWC-Q	0. 2	0. 2	0. 2	0. 2	0. 2
	KRE-103	0. 2	0. 2	0. 2	0. 2	0. 2
強度 (c N / d t e x)		2. 2	2. 0	1. 9	2. 9	2. 6
伸度 (%)		6 8	6 3	4 2	5 2	4 7
難燃性	燃焼性	△	△	○	◎	◎
	耐ドリップ性	×	×	×	◎	◎
光沢		×	△	△	◎	×
透明性		△	△	△	×	△
耐失透性		△	△	×	△	△
くし通り		×	×	△	△	×
触感	べたつき	×	×	×	○	×
	すべり性	×	×	×	○	×
表面粗さ	算術平均粗さ (μ m)	0. 1	0. 6	0. 5	1. 2	0. 1
	十点平均粗さ (μ m)	0. 1	0. 4	0. 4	0. 5	0. 4
アイロンセット (180℃)	融着	○	○	○	○	○
	縮れ/糸切れ	○	○	○	○	○
	ロッドアウト	○	○	○	○	○
	セット性	○	○	○	○	○
カールセット性 (110℃)		○	○	○	○	○

## 5 (比較例 1～5)

水分量 100 p p m 以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート、臭素化エポキシ系難燃剤、無機微粒子からなる表 5 に示す比率の組成物に、着色用ポリエステルペレット P E S M 6 1 0 0 B L A C K (大日精化工業 (株) 製、カーボンブラック含有量 30%、ポリエステルは (A) 成分に含まれる) 2 部を添加してドライブレンドし、二軸押出機に供給し、280℃で熔融混練し、ペレット化したのちに、水分量 100 p p m 以下に乾燥させた。ついで、熔融紡糸機を用いて 280℃でノズル径 0.5 mm の丸断面ノズル孔を有する紡糸口金より熔融ポリマーを吐出し、空冷し、1

00m／分の速度で巻き取って紡出糸条を得た。得られた紡出糸条を80℃の温水浴中で延伸を行ない、4倍延伸糸とし、200℃に加熱したヒートロールを用いて、30m／分の速度で巻き取り、熱処理を行ない、繊維処理剤KWC-Q（エチレンオキサイドープロピレンオキサイド共重合ランダムポリエーテル、丸菱油化（株）製）とKRE-103（カチオン系界面活性剤、松本油脂製薬（株）製）をそれぞれ0.20%omf付着させて、単繊維繊度が50d tex前後のポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

得られた繊維を用いて、強伸度、難燃性、光沢、透明性、耐失透性、くし通り、触感、表面粗さ、アイロンセット性、カールセット性を評価した結果を表6に示す。

表 5

	比較例				
	1	2	3	4	5
EFG-85A*1	100	100		100	100
トリフェニルホスフェート	10				
PX-200*12		10			
ハイムRH-416*13			100		
パイロチェック68PB*14				6	
FR-1808*15					10
タイペークCR-60*6		1			

- 15
- \*1：ポリエチレンテレフタレート、カネボウ合繊（株）製

\*12：縮合リン酸エステル系難燃剤、大八化学工業（株）製

\*13：リン系難燃剤共重合型ポリエステル、東洋紡績（株）製

\*14：臭素化ポリスチレン系難燃剤、日産フェロー（株）製

\*15：オクタプロモトリメチルフェニルインダゲン、ブロムケム・ファーイースト（株）製
- 20
- \*6：酸化チタン、石原産業（株）製

表 6

		比較例				
		1	2	3	4	5
ノズル形状		真円	真円	真円	真円	真円
繊度 (d t e x)		52	48	47	47	50
繊維処理剤付着量 (% o m f)	KWC-Q	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	KRE-103	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
強度 (c N / d t e x)		2.2	2.0	1.9	2.9	2.6
伸度 (%)		68	63	42	52	47
難燃性	燃焼性	△	△	○	◎	◎
	耐ドリップ性	×	×	×	◎	◎
光沢		×	△	△	◎	×
透明性		△	△	△	×	△
耐失透性		△	△	×	△	△
くし通り		×	×	△	△	×
触感	べたつき	×	×	×	○	×
	すべり性	×	×	×	○	×
表面粗さ	算術平均粗さ (μ m)	0.1	0.6	0.5	1.2	0.1
	十点平均粗さ (μ m)	0.1	0.4	0.4	0.5	0.4
アイロンセット (180℃)	融着	○	○	○	○	○
	縮れ/糸切れ	○	○	○	○	○
	ロッドアウト	○	○	○	○	○
	セット性	○	○	○	○	○
カールセット性 (110℃)		○	○	○	○	○

- 5 表3および表4に示したように、比較例に対し、実施例では、難燃性、光沢、透明性、耐失透性、くし通り、触感、アイロンセット性、カールセット性に優れることが確認された。従って、今回の臭素化エポキシ系難燃剤を使用した人工毛髪用繊維は、従来のリン含有難燃剤を使用した人工毛髪用繊維に比べ、ポリエステル機械的特性、熱的特性を維持したまま、
- 10 難燃性、光沢、透明性、セット性、耐失透性、くし通りが改善された人工毛髪として有効に用いることが可能となることを確認した。

(実施例16～22)

水分量100ppm以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート、臭素

- 化エポキシ系難燃剤、無機微粒子からなる表 7 に示す比率の組成物に、着色用ポリエステルペレット P E S M 6 1 0 0 B L A C K (大日精化工業 (株) 製、カーボンブラック含有量 3 0 %、ポリエステルは (A) 成分に含まれる) 2 部を添加してドライブレンドし、二軸押出機に供給し、2 8 0 °C で熔融混練し、ペレット化したのちに、水分量 1 0 0 p p m 以下に乾燥させた。ついで、熔融紡糸機を用いて 2 8 0 °C で図 8 ~ 1 0 の断面形状をしたノズル孔を有する紡糸口金より熔融ポリマーを吐出し、空冷し、1 0 0 m / 分の速度で巻き取って紡出糸条を得た。得られた紡出糸条を 8 0 °C の温水浴中で延伸を行ない、4 倍延伸糸とし、2 0 0 °C に加熱したヒートロールを用いて、3 0 m / 分の速度で巻き取り、熱処理を行ない、繊維処理剤 K W C - Q (エチレンオキサイド-プロピレンオキサイド共重合ランダムポリエーテル、丸菱油化 (株) 製) と K R E - 1 0 3 (カチオン系界面活性剤、松本油脂製薬 (株) 製) をそれぞれ 0 . 2 0 % o m f 付着させて、単繊維繊度が 6 0 ~ 7 0 d t e x 前後のポリエステル系繊維 (マルチフィラメント) を得た。

表 7

	実施例						
	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2
EFG-85A* <sup>1</sup>	100	100	100	100	100	100	100
SR-T20000* <sup>10</sup>	10	10	10	10	10		
YPB-43M* <sup>11</sup>						15	15
PKP-53* <sup>7</sup>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
イムシルA-8* <sup>16</sup>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		

\* 1 : ポリエチレンテレフタレート、カネボウ合繊 (株) 製

\* 1 0 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量 3 0 0 0 0、阪本薬品工業 (株) 製

\* 1 1 : 末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量 4 0 0 0 0、東都化成 (株) 製

20 \* 7 : タルク、富士タルク (株) 製

\* 1 6 : シリカ、UNIMIN社製

((図 8) 中、A は 0 . 9 m m、B は 0 . 4 m m である。)

((図9) 中、Aは1.0 mm、Bは0.35 mm、Cは0.25 mmである。)

((図10) 中、Rは0.6 mm、rは0.4 mmである。)

得られた繊維を用いて、強伸度、難燃性、光沢、透明性、耐失透性、くし通り、触感、表面粗さ、アイロンセット性、カールセット性を評価した結果を表8に示す。

表 8

		実施例						
		16	17	18	19	20	21	22
ノズル形状		異形1	異形2	異形3	異形1/真円 =67/33	異形1/真円 =50/50	異形1	異形2
織度 (d tex)		67	65	68	62	59	70	68
繊維処理 剤付着量 (% omf)	KWC-Q	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	KRE-103	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
強度 (cN/dtex)		2.5	2.2	1.8	2.7	2.9	2.4	2.2
伸度 (%)		68	53	38	59	52	53	48
難燃性	燃焼性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	耐ドリップ性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
光沢		○	○	○	○	○	◎	◎
透明性		○	○	○	○	○	○	○
耐失透性		○	○	○	○	○	○	○
くし通り		○	○	○	○	○	○	○
触感	べたつき	○	○	○	○	○	○	○
	すべり性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
表面粗さ	算術平均粗さ ( $\mu\text{m}$ )	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.4	1.3
	十点平均粗さ ( $\mu\text{m}$ )	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	1.1	1.1
アイロン セット (180℃)	融着	○	○	○	○	○	○	○
	縮れ / 糸切れ	○	○	○	○	○	○	○
	ロッドア ウト	○	○	○	○	○	○	○
	セット性	○	○	○	○	○	○	○
カールセット性 (110℃)		○	○	○	○	○	○	○

(実施例23～29)

10 水分量100 ppm以下に乾燥したポリエチレンテレフタレート、臭素化エポキシ系難燃剤、無機微粒子からなる表9に示す比率の組成物に、着

- 色用ポリエステルペレットPESM6100BLACK（大日精化工業（株）製、カーボンブラック含有量30%、ポリエステルは（A）成分に含まれる）2部を添加してドライブレンドし、二軸押出機に供給し、280℃で熔融混練し、ペレット化したのちに、水分量100ppm以下に乾燥させた。ついで、熔融紡糸機を用いて280℃で図8、9の断面形状をしたノズル孔を有する紡糸口金より熔融ポリマーを吐出し、空冷し、100m/分の速度で巻き取って紡出糸条を得た。得られた紡出糸条を80℃の温水浴中で延伸を行ない、4倍延伸糸とし、200℃に加熱したヒートロールを用いて、30m/分の速度で巻き取り、熱処理を行ない、表10
- 10 に示す繊維処理剤をそれぞれ付着させて、単繊維繊維度が70dtex前後のポリエステル系繊維（マルチフィラメント）を得た。

表 9

	実施例						
	23	24	25	26	27	28	29
EFG-85A* <sup>1</sup>	100	100	100	100	100	100	100
SR-T20000* <sup>10</sup>	16	16	16	16	16		
YPB-43M* <sup>11</sup>						15	15
PKP-53* <sup>7</sup>	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6		

\*1：ポリエチレンテレフタレート、カネボウ合繊（株）製

- 15 \*10：末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量30000、阪本薬品工業（株）製

\*11：末端未封止型臭素化エポキシ系難燃剤、数平均分子量40000、東都化成（株）製

\*7：タルク、富士タルク（株）製



表 10

		実施例						
		2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9
ノズル形状		異形 1	異形 1	異形 1	異形 1	異形 1	異形 2	異形 2
繊 度 ( d t e x )		7 0	7 0	7 0	7 0	7 0	6 8	6 8
繊維処理 剤付着量 ( % o m f )	KWC-Q*17	0.1	0.2 5	0.1 5			0.1	
	KRE-103*18	0.1					0.1	
	KRE-102*19		0.2	0.1				
	KRE-15*20				0.2 4	0.1 7		0.1 7
	KRE-16*21				0.1 4	0.0 7		0.0 7
	KRE-17*22				0.0 6	0.0 3		0.0 3
強度 ( c N / d t e x )		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4
伸 度 ( % )		5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	4 8	4 8
難燃性	燃焼性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	耐ドリップ性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
光 沢		○	○	○	○	○	◎	◎
透 明 性		○	○	○	○	○	○	○
耐失透性		○	○	○	○	○	○	○
くし通り		○	○	○	○	○	○	○
触感	べたつき	○	○	○	○	○	○	○
	すべり性	○	◎	○	◎	○	○	○
表面粗さ	算術平均粗さ μ m )	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4
	十点平均粗さ μ m )	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1	1.1
アイロンセット ( 1 8 0 ℃ )	融着	○	○	○	○	○	○	○
	縮れ／糸切れ	○	○	○	○	○	○	○
	ロッドアウト	○	○	○	○	○	○	○
	セット性	○	○	○	○	○	○	○
カールセット性 ( 1 1 0 ℃ )		○	○	○	○	○	○	○

5

また、表8および表10に示したように、繊維断面形状を異形化する、または、特定の繊維処理剤を使用することで、さらに、物性、品質バランスに優れた人工毛髪用繊維が得られることを確認した。

### 産業上の利用可能性

本発明は、前述のごとき従来の問題を解決した、通常のポリエステル繊維の耐熱性、強伸度など繊維物性を維持し、人工毛髪として要求される難燃性、セット性、耐ドリップ性、透明性、耐失透性、べたつき、くし通り  
5 に優れ、さらに、必要に応じて繊維の艶がコントロールされた難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維を提供することを目的とする。

また、上記ポリエステル繊維が、少なくとも1種の異形断面形状を有するポリエステル系人工毛髪用繊維であって、繊維断面が異形断面形状の混合繊維であり、円形断面／異形断面の混合比が、8：2～1：9であるポ  
10 リエステル系人工毛髪用繊維を用いることで、ポリエステル系繊維の耐熱性、強伸度などの繊維物性を維持し、カール特性の欠点を改善し、艶、触感やくし通りに優れたポリエステル系人工毛髪用繊維を得ることを目的とする。

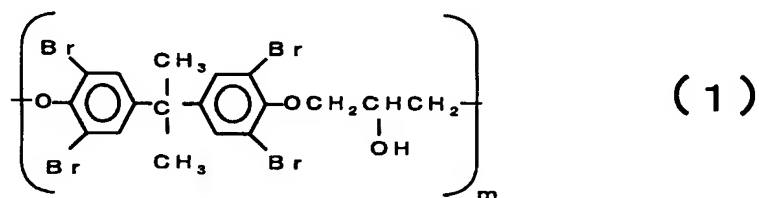
さらに、滑り触感や風合いの改善等を目的としてシリコーン系繊維処理  
15 剤で処理したときの様に難燃性の低下が起きず、シリコーン系油剤で処理したときと同等の滑り触感、櫛通り性を有し、難燃性の優れた難燃性人工毛髪繊維を提供する。

20

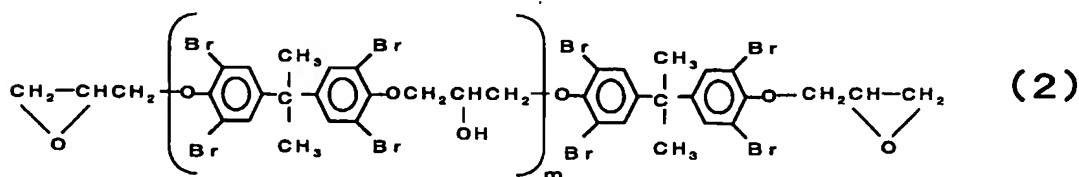
25

## 請求の範囲

1. ポリアルキレンテレフタレートまたはポリアルキレンテレフタレートを  
 主体とした共重合ポリエステルの1種以上からなるポリエステル (A) 1  
 5 0 0 重量部と臭素化エポキシ系難燃剤 (B) 5 ~ 3 0 重量部から形成され  
 た難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
2. (B) 成分が、下記一般式 (1) で表される数平均分子量が 2 0 0 0 0  
 以上の臭素化エポキシ系難燃剤 (B 1) であり、繊維表面に微細な突起を  
 有する請求項 1 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

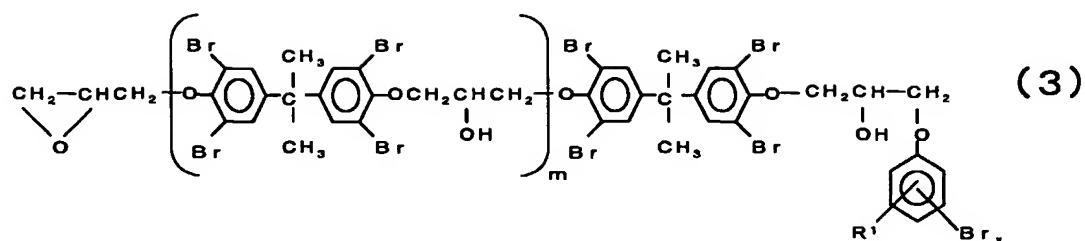


- 10 3. (A) 成分が、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタ  
 レートおよびポリブチレンテレフタレートよりなる群から選ばれた少なく  
 とも1種のポリマーからなるポリエステルである請求項 1 記載の難燃性ポ  
 リエステル系人工毛髪用繊維。
4. (B) 成分が、一般式 (2) ~ (4) で表される臭素化エポキシ系難燃  
 15 剤よりなる群から選ばれた少なくとも1種の難燃剤である請求項 1 または

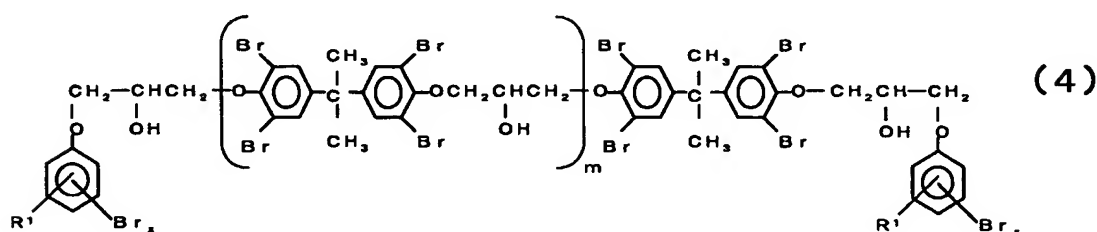


3 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

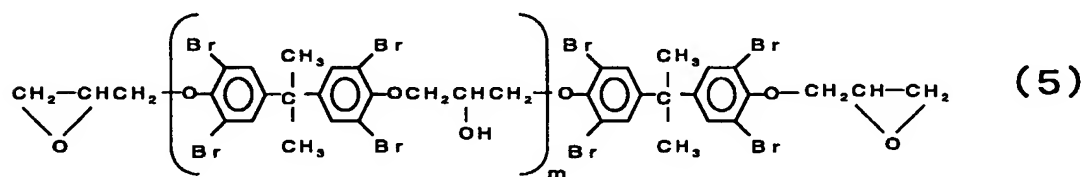
(式中、mは0 ~ 29を示す)



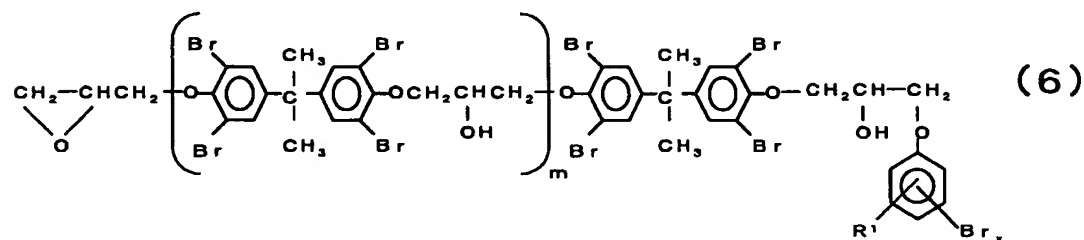
(式中、 $\text{R}^1$ は $\text{C}_{1-10}$ のアルキル基、 $n$ は $0 \sim 100$ を示す)



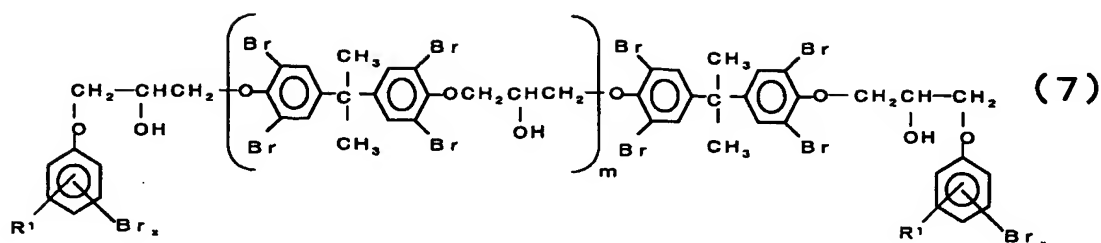
5. (B1)成分が、一般式(5)～(7)で表される臭素化エポキシ系難燃剤よりなる群から選ばれた少なくとも1種の難燃剤である請求項1または2記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。



(式中、 $m$ は $30 \sim 150$ を示す)



- 10 (式中、 $\text{R}^1$ は $\text{C}_{1-10}$ のアルキル基、 $n$ は $30 \sim 100$ を示す)



(式中、R<sup>2</sup>はC<sub>1-10</sub>のアルキル基、pは30～100、yは0～5を示す)

- 5 6. 前記繊維表面の突起が不定形であることを特徴とする請求項2、3、5のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
7. 前記繊維表面の突起の大きさが、長径0.2～20μm、短径0.1～10μm、高さが0.1～2μmの範囲であることを特徴とする請求項2、3、5、6のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
- 10 8. (A) および (B) 成分と、さらに有機微粒子 (C) および/または無機微粒子 (D) を混合して得られる組成物から形成された、繊維表面に微細な突起を有する請求項1～7のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
- 15 9. (C) 成分が、ポリアリレート、ポリアミド、フッ素樹脂、シリコン樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋ポリスチレンよりなる群から選ばれた少なくとも1種である請求項8記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
- 20 10. (D) 成分が、炭酸カルシウム、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、タルク、カオリン、モンモリロナイト、ベントナイト、マイカよりなる群から選ばれた少なくとも1種である請求項8記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
11. 請求項1～10のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪

用繊維の断面が、楕円形、交差円形、繭形、だるま形、ドッグボーン形、リボン形、3～8葉形、星形よりなる群から選ばれる少なくとも1種の異形断面形状を有する難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

12. 繊維断面が、2個以上の円または扁平円が部分的に重ね合わさるか、  
5 または、互いに接した形状である請求項1記載のポリエステル系人工毛髪用繊維。

13. 繊維断面が、3～8葉形であり、数式(1)で表される異形度が、1.1～8の範囲にある異形断面繊維である請求項1記載のポリエステル系人工毛髪用繊維。

10 (数式1)

$$\text{異形度} = (\text{単繊維断面の外接円の直径}) / (\text{単繊維断面の内接円の直径})$$

14. 繊維断面の扁平比が1.2～4である請求項1記載のポリエステル系人工毛髪用繊維。

- 15 15. 繊維断面が、円形と、楕円形、交差円形、繭形、だるま形、ドッグボーン形、リボン形、3～8葉形、星形よりなる群から選ばれる少なくとも1種の異形断面形状の混合繊維であり、円形断面／異形断面の混合比が、8:2～1:9である請求項1記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

- 20 16. 請求項1～15のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維に、親水性繊維処理剤(E)を付着してなる難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

17. (E)成分が、ポリエーテル系化合物、脂肪酸エステル系化合物、有機アミン、有機アミド、有機脂肪酸エステル、有機アミン塩、有機アンモニウム塩、有機ピリジウム塩、有機アンモニウム塩、有機ピリジニウム塩、  
25 、有機ピコリニウム塩、有機脂肪酸塩、ロジン酸塩、有機スルホン酸塩、

有機コハク酸エステル塩、有機コハク酸モノエステル塩、有機カルボン酸塩、有機硫酸エステル塩、有機リン酸エステル塩よりなる群から選択される少なくとも一種である請求項 16 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

- 5 18. (E) 成分が、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアルケニルエーテル、ポリオキシアルキレンアリールエーテル、これらのランダム共重合ポリエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルアリールエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルエステル、ポリオキシアルキレンアルケニルエステル、ポリオキシアルキレンアルキルアリール
- 10 エステルよりなる群から選択される少なくとも一種である請求項 1、請求項 2 および、請求項 16 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
19. (E) 成分が、エチレンオキサイドープロピレンオキサイドのランダム共重合ポリエーテル（分子量 MW 15000～50000）、ポリエチレンオキサイド（分子量 100～1000）、ポリプロピレンオキサイド
- 15 （分子量 100～1000）よりなる群から選択される少なくとも一種である請求項 16 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
20. (E) 成分が、繊維に対し重量比で 0.01%～1% になるように付着させた、請求項 5 および請求項 16～19 のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
- 20 21. 難燃性ポリエステル系繊維が、非捲縮生糸状である請求項 1～20 のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系繊維。
22. 難燃性ポリエステル系繊維が、原着されている請求項 1～21 のいずれかに記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。
23. 単繊維繊度が 30～80 d t e x である請求項 1～22 のいずれかに
- 25 記載の難燃性ポリエステル系人工毛髪用繊維。

1 / 4

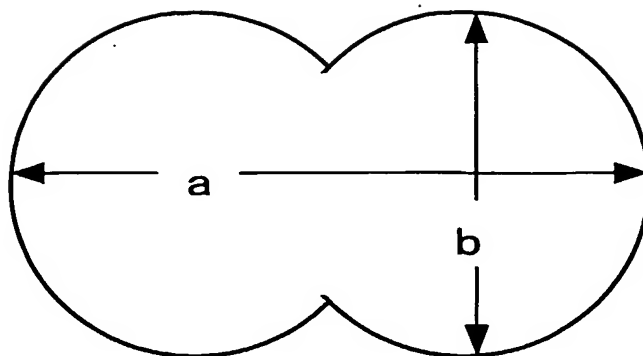


FIG.1

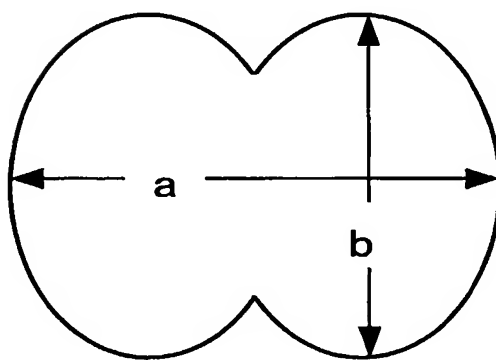


FIG.2

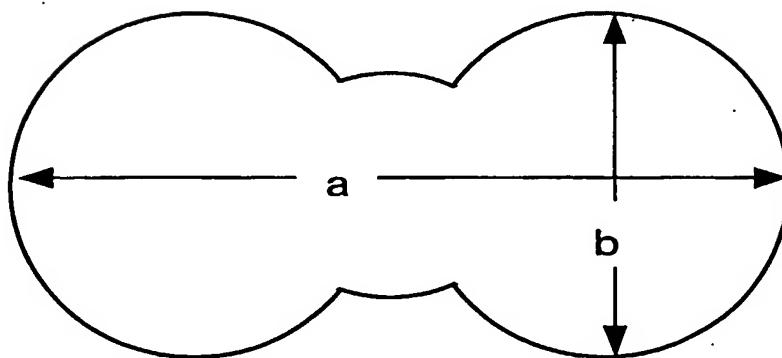


FIG.3



2 / 4

FIG.4

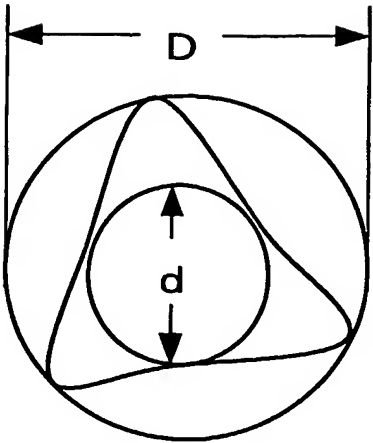


FIG.5

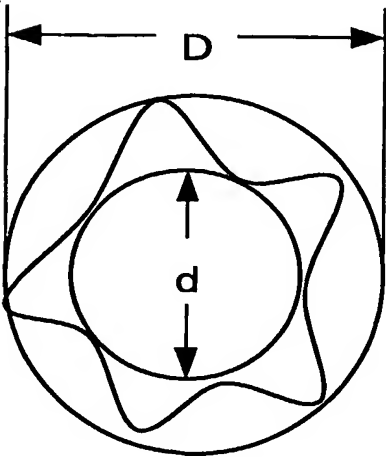
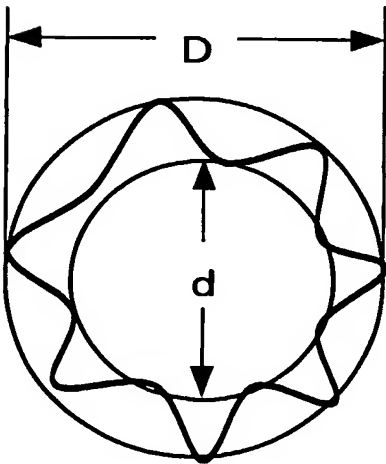


FIG.6



3 / 4

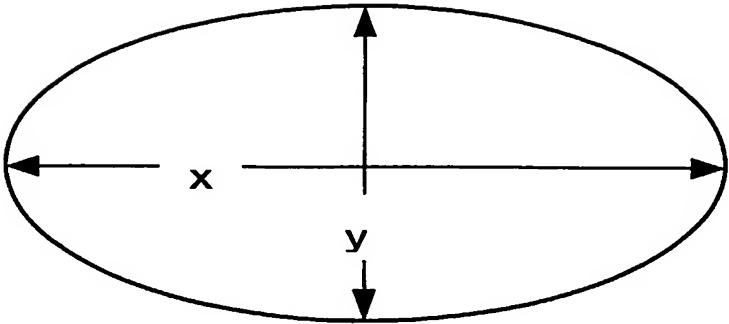


FIG. 7

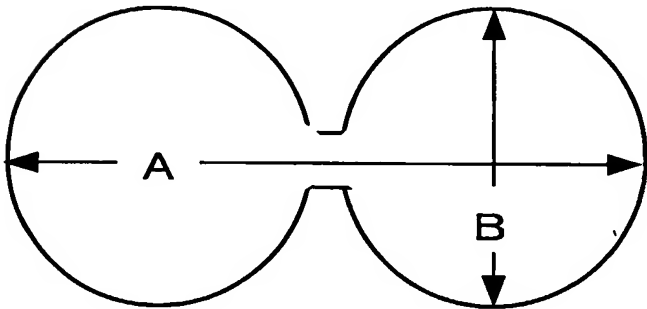


FIG. 8

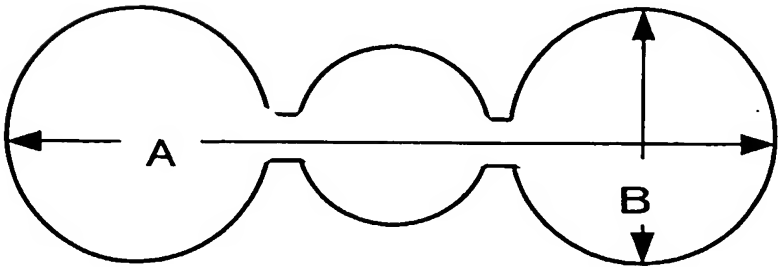


FIG. 9

4 / 4

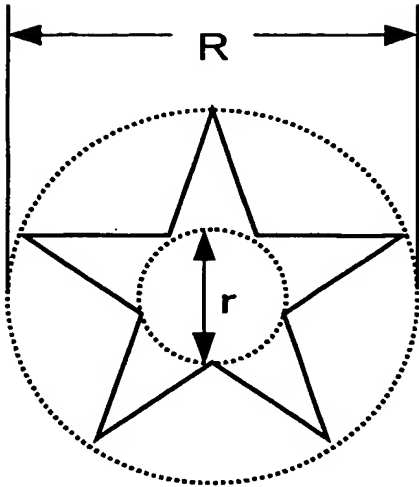


FIG.10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010740

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> D01F6/92, A41G3/00, D06M15/53		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> D01F1/00-9/04, A41G3/00, D06M13/00-15/72		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 62-170519 A (Nippon Ester Kabushiki Kaisha), 27 July, 1987 (27.07.87), Claims (Family: none)	1, 3-5, 21-23 2, 6-20
X A	JP 60-71713 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 23 April, 1985 (23.04.85), Claims; page 4, upper right column (Family: none)	1, 3-5, 21-23 2, 6-20
A	JP 5-339805 A (Bergmann GmbH. & Co. KG.), 21 December, 1993 (21.12.93), Full text & DE 4202203 A	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 October, 2004 (28.10.04)		Date of mailing of the international search report 22 November, 2004 (22.11.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010740

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 55-26204 B1 (Kuraray Co., Ltd.), 11 July, 1980 (11.07.80), Claims (Family: none)	1-23
A	JP 6-313213 A (Bergmann GmbH. & Co. KG.), 08 November, 1994 (08.11.94), Full text & DE 4314023 A	1-23
A	JP 5-140817 A (Toray Industries, Inc.), 08 June, 1993 (08.06.93), Claims (Family: none)	1-23
A	JP 8-296112 A (Kaneka Corp.), 12 November, 1996 (12.11.96), Claims & EP 740000 A1 & US 5683814 A	1-23
A	JP 10-168647 A (Kaneka Corp.), 23 June, 1998 (23.06.98), Claims (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> D01F6/92 A41G3/00 D06M15/53			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> D01F1/00-9/04 A41G3/00 D06M13/00-15/72			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	J P 62-170519 A (日本エステル株式会社), 1987.07.27, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 3-5, 21-23	
A		2, 6-20	
X	J P 60-71713 A (大日本インキ化学工業株式会社), 1985.04.23, 特許請求の範囲 第4頁右上欄 (ファミリーなし)	1, 3-5, 21-23	
A		2, 6-20	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 28.10.2004		国際調査報告の発送日 22.11.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 澤村 茂実	4 S 9 1 5 8
		電話番号 03-3581-1101 内線 3474	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 5-339805 A (ベルクマン ゲゼルシャフト ミッ ト ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー コマン ディトゲゼルシャフト), 1993. 12. 21, 全文参照 &DE 4202203 A	1-23
A	JP 55-26204 B1 (株式会社クラレ), 1980. 0 7. 11, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 6-313213 A (ベルクマン ゲーエムベーハー ウ ント コー カーゲー), 1994. 11. 08, 全文参照 &DE 4314023 A	1-23
A	JP 5-140817 A (東レ株式会社), 1993. 06. 08, 特許請求の範囲 (ファミリーなし).	1-23
A	JP 8-296112 A (鐘淵化学工業株式会社), 199 6. 11. 12, 特許請求の範囲 &EP 740000 A1 &US 5683814 A	1-23
A	JP 10-168647 A (鐘淵化学工業株式会社), 199 8. 06. 23, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-23